AUS DER MEDIZINISCHEN KLINIK IN BASEL
(DIREKTOR: PROFESSOR R. STAEHELIN)

DER ZEITVERLAUF DER EINZELNEN PHASEN DES ELEKTROCARDIOGRAMMS BEI GESUNDEN UND HERZKRANKEN INDIVIDUEN UND SEINE DIAGNOSTISCHE VERWERTUNG

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER

UNIVERSITÄT BASEL

VORGELEGT VON

WULF LASSOWSKY
AUS RETOWO (LITAUEN)

VERLAGSBUCHHANDLUNG JULIUS SPRINGER IN BERLIN. 1926

Von der medizinischen Fakultät Basel genehmigt
auf Antrag von Professor R. Massini

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Sonderabzug aus der Zeitschrift für klinische Medizin
Bd. 104. 1926

Abkürzungen:
Abl. = Ableitung; *D.* = Diastole; *EK.* = Elektrokardiogramm; *GZ.* = ganzer Herzzyklus; *M-W.* = mittlere Werte; *S.* = Systole.

Seit der Anwendung des Elektrokardiogramms als diagnostisches Hilfsmittel bei verschiedenen Herzkrankheiten wurde die Aufmerksamkeit der Forscher hauptsächlich auf die Form, Größe und Höhe der einzelnen Zacken gelenkt.

Über den Zeitverlauf der einzelnen Phasen des EK. und über ihre Verwendung bei der Diagnose der Herzfehler ist bis jetzt bedeutend weniger geschrieben worden.

Roos stellte Tabellen auf, welche sich auf Untersuchungen bei normalem Herzen, bei ruhiger Herztätigkeit und nach Bewegungen bezogen. Die Registrierung der Töne wurde mit der Gasflamme ausgeführt. *Roos* kommt zum Schluß, daß sowohl bei ruhiger Atmung, als auch bei Bewegung, der Herzzyklus kürzer oder länger wird auf Kosten der Diastole, während die Systole verhältnismäßig gleich bleibt.

Kraus und *Nicolai* berechneten die relative und absolute Systolendauer an 44 „herzgesunden" Individuen bei Pulsfrequenzen von 46—120 pro Minute; es zeigte sich, daß die Zahlen für die absolute Dauer der Systole, nach steigender Schlagfrequenz geordnet eine fallende Reihe, die Zahlen für die prozentische Systolendauer dabei eine steigende Reihe bilden. Nach *Kraus* und *Nikolai* wird bei Vergrößerung der Pulsfrequenz die Diastole mehr verkürzt als die Systole. Dies trifft sowohl beim Vergleich verschiedener Pulszahlen bei demselben Individuum zu, als auch beim Vergleich der Pulszahlen verschiedener Individuen. Die Zahlen für die absolute Dauer der Systole schwanken zwischen 0,353 und 0,216 Sek.; die Prozentzahlen zwischen 26,78 und 45,60.

Weber und *Wirth* führten verschiedene Messungen nach modifizierter Frankscher Methode bei gesunden und kranken Menschen aus.

Aus den Messungen bei Personen mit gesunden Zirkulationsorganen folgte, daß die Dauer der Systole bei verschiedenen Leuten zwischen 0,28—0,35 Sek. schwankte. Die großen Unterschiede in der Pulsfrequenz beruhten vorwiegend auf verschiedener Länge der Diastole. Immerhin nimmt mit steigender Pulsfrequenz auch die Systolendauer in der Regel etwas ab.

Bei ein und demselben Patienten ändert sich die Dauer der Systole in kurzen Zeitabschnitten (bis zu $^1/_2$ Stunde) so gut wie gar nicht. Die während einer solchen

Beobachtungsdauer fast bei allen Menschen festzustellenden leichten Pulsirregulitäten beruhen ebenfalls auf verschiedener Dauer der Diastole. Bei wiederholten Aufnahmen in Pausen von Tagen bis Monaten zeigte sich die Systolendauer bei manchen Menschen durchaus nicht als konstante Größe.

Bei Herzkranken fanden *Weber* und *Wirth*, daß die Unterschiede in der Systolendauer bei gesunden und kranken Herzen nicht sehr in die Augen fallend sind. Immerhin findet man bei Herzkranken auch bei guter Kompensation durchschnittlich etwas kürzere Systolendauer. Bei gestörter Kompensation dagegen werden niedrigere Werte beobachtet, als sie beim herzgesunden, nicht fiebernden Patienten vorkommen. Die kürzeste Systolendauer (bis 0,21 Sek.) fanden sie bei fiebernden Kranken.

Walter v. Wyss fand, daß erhebliche Schwankungen der Systolendauer unter krankhaften Verhältnissen vorkommen. So kann die Systole ganz bedeutend verkürzt werden, z. B. bei dem schnell schlagenden Herzen von Tuberkulösen, bei beschleunigtem Pulsschlag infolge von Krankheiten des Herzens bei Basedowkranken; ferner können Systole und Diastole derart verkürzt werden, daß die Systole relativ länger wird als die Diastole (Patient mit Lungenphthise), und daß erhebliche Verlängerungen der Systole bei langsamem Puls vorkommen, z. B. in einem Fall von ikterischer Bradykardie. Ebenso ergab sich eine Verlängerung der Systole bei Bradykardie, wenn das linke Herz gegen einen erhöhten Widerstand zu arbeiten hat (Nephritis, Aortenstenose), ferner eine Verlängerung der Systole bei schwerer Anämie infolge von Anilinvergiftung.

Bazett gibt eine Reihe von Tabellen bei normalen Männern und Frauen an. Die Messungen wurden mit dem EK. ausgeführt[1]) (s. Tab. 1 u. 2).

Tabelle 1. *Normale Männer* (*Bazett*).

Zyklus	Systole	Diastole	QRS	S/D	S/Zyklus	QRS/Zyklus	QRS/S	K
1,220	0,414	0,806	0,098	0,51	0,34	0,08	0,23	0,374
1,660	0,443	1,217	0,054	0,36	0,27	0,03	0,12	0,344
0,368	0,234	0,134	0,085	1,75	0,64	0,23	0,36	0,392
0,382	0,247	0,135	0,097	1,8	0,65	0,25	0,37	0,400

Tabelle 2. *Normale Frauen* (*Bazett*).

Zyklus	Systole	Diastole	QRS	S/D	S/Zyklus	QRS/Zyklus	QRS/S	K
0,368	0,234	0,134	0,085	1,75	0,64	0,23	0,36	0,386
0,690	0,339	0,351	0,061	0,94	0,49	0,09	0,18	0,408

Bazett versucht das Verhältnis zwischen Systole und Zyklus in eine Formel zu bringen. Nach *Bazett* ist die Systolenzeit eine Funktion des Herzzyklus. Die Formel lautet: $K = \frac{\text{Systole}}{\sqrt{\text{Zyklus}}}$. K ist eine Konstante und hat den Wert von 0,37 für Männer und 0,4 für Frauen. Die darnach berechneten Zeiten stimmen bei Normalen ziemlich mit der wirklich gefundenen überein.

[1]) Wir entnehmen aus den Tabellen die extremsten Zahlen für Zyklus und Systole und sonst abweichende Fälle. Diastole, S/D, S/Zyklus, QRS/Zyklus, QRS/S sind von uns berechnet.

An der *Basler-Klinik* wurde eine Reihe von EK. gemessen, die sich auf normale, sowie auf pathologische Herzen beziehen.

Wir lassen zuerst die Resultate in Tabellenform folgen, dann die Besprechungen der Resultate.

Fall 1.

Ja., 45 Jahre, normaler Mann — normale Atmung.

Tabelle 3.

Abl.	GZ	Q—T	Diast.	QRS	P—Q	S/D	S/GZ	QRS/S	QRS/GZ	K
I	0,735	0,348	0,387	0,109	0,104	0,90	0,46	0,31	0,14	0,401
II	0,788	0,369	0,419	0,0962	0,087	0,88	0,47	0,26	0,12	0,416
III	0,760	0,263	0,520	0,0975	—	0,53	0,34	0,37	0,13	0,301
M-W.	0,761	0,327	0,442	0,1009	0,095	0,77	0,42	0,31	0,13	0,373

Fall 2.

Ma., 44 Jahre, normaler Mann — tiefe Atmung.

Tabelle 4.

Abl.	GZ	Q—T	Diast.	QRS	P—Q	S/D	S/GZ	QRS/S	QRS/GZ	K
Ia	0,638	0,320	0,318	0,0827	0,107	1,0	0,50	0,25	0,13	0,402
Ib	0,739	0,300	0,439	0,0848	0,113	0,68	0,47	0,28	0,12	0,344
Ic	0,777	0,342	0,435	0,0815	0,105	0,80	0,44	0,24	0,11	0,388
Id	0,845	0,316	0,529	0,0832	0,096	0,60	0,36	0,26	0,09	0,344
IIa	0,645	0,338	0,307	0,0755	0,122	1,1	0,52	0,22	0,12	0,420
IIb	0,810	0,354	0,456	0,0760	0,152	0,78	0,44	0,21	0,09	0,394
IIc	0,655	0,338	0,317	0,0836	0,149	1,1	0,52	0,25	0,13	0,418
IIIa	0,618	0,294	0,324	0,0512	0,154	0,75	0,47	0,18	0,08	0,374
IIIb	0,645	0,320	0,325	0,0957	0,144	0,98	0,47	0,32	0,15	0,398
IIIc	0,666	0,307	0,359	0,0750	0,140	0,86	0,45	0,24	0,11	0,380
IIId	0,774	0,358	0,416	0,0790	0,128	0,85	0,47	0,22	0,10	0,407
IIIe	0,634	0,314	0,320	0,1040	0,131	0,98	0,49	0,33	0,16	0,393
M-W.	0,700	0,325	0,379	0,0810	0,128	0,87	0,47	0,25	0,11	0,388

Fall 3.

Wi., 28 Jahre, normaler Mann — tiefe Atmung.

Tabelle 5.

Abl.	GZ	Q—T	Diast.	QRS	P—Q	S/D	S/GZ	QRS/S	QRS/GZ	K
Ia	0,438	0,312	0,126	0,0845	—	2,5	0,71	0,27	0,19	0,472
Ib	0,696	0,372	0,324	0,0977	—	1,2	0,54	0,24	0,14	0,446
Ic	0,630	0,335	0,295	0,1	—	1,1	0,53	0,30	0,16	0,424
IIa	0,755	0,321	0,434	0,09	0,170	0,74	0,44	0,28	0,12	0,370
IIb	0,658	0,322	0,326	—	0,136	1,0	0,50	0,27	0,13	0,409
IIc	0,882	0,367	0,515	0,0955	0,141	0,71	0,48	0,26	0,12	0,392
IIIa	0,575	0,334	0,241	0,0977	0,113	1,4	0,58	0,29	0,17	0,441
IIIb	0,592	0,326	0,266	0,1	0,125	1,2	0,55	0,31	0,17	0,424
IIIc	0,880	0,334	0,546	0,113	0,133	0,61	0,38	0,34	0,13	0,357
M-W.	0,678	0,336	0,341	0,0848	0,136	1,16	0,52	0,28	0,15	0,415

Fall 4.

Ha., 38 Jahre, normaler Mann — tiefe Atmung.

Tabelle 6.

Abl.	GZ	Q—T	Diast.	QRS	P—Q	S/D	S/GZ	QRS/S	QRS/GZ	K
Ia	0,728	0,380	0,348	0,0658	0,127	1,10	0,52	0,17	0,09	0,444
Ib	0,952	0,428	0,524	0,0642	0,166	0,82	0,45	0,16	0,07	0,441
IIa	0,822	0,380	0,442	0,0810	0,162	0,86	0,47	0,21	0,099	0,420
IIb	0,874	0,375	0,499	0,0723	0,169	0,75	0,43	0,19	0,087	0,402
IIc	0,742	0,356	0,386	0,0850	0,168	0,92	0,48	0,22	0,11	0,414
IId	0,914	0,362	0,552	0,0752	0,157	0,65	0,40	0,23	0,09	0,379
IIIa	0,925	0,338	0,587	0,0678	0,177	0,58	0,37	0,20	0,073	0,351
IIIb	0,930	0,354	0,576	0,0640	0,178	0,61	0,38	0,19	0,07	0,368
M-W.	0,873	0,372	0,489	0,0719	0,163	0,78	0,44	0,19	0,86	0,402

Fall 5.

Frau Ga., 72 Jahre. Aufenthalt in der Klinik: 31. X. 1923 bis 28. II. 1925.

Anamnese: Als Kind Masern, im späteren Lebensalter Migräne. 1900 Frauenspital: Starke klimakterische Blutungen. 1921/1922 asthmatische Anfälle, Schwindel. 1922/1923 Steigerung der Beschwerden. 31. X. 1923 bis 15. V. 1924. Erster Aufenthalt im Spital. Beim Austritt Besserung. Wiedereintritt 8. X. 1924.

Jetzige Beschwerden: Die gleichen wie früher.

Diagnose: Aortenstenose, Ödeme an den unteren Extremitäten.

Tabelle 7.

EK. 23. I. 1924.

Abl.	GZ	Q—T	Diast.	QRS	P—Q	S/D	S/GZ	QRS/S	QRS/GZ	K
I	0,803	0,406	0,397	0,073	0,147	1,02	0,50	0,18	0,09	0,460
II	0,868	0,454	0,414	0,095	0,174	1,09	0,52	0,20	0,10	0,488
III	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
M-W.	0,835	0,430	0,405	0,084	0,160	1,05	0,51	0,19	0,95	0,474

Tabelle 8.

EK. 2. II. 1924.

Abl.	GZ	Q—T	Diast.	QRS	P—Q	S/D	S/GZ	QRS/S	QRS/GZ	K
III	0,787	0,388	0,399	0,087	0,113	0,97	0,49	0,22	0,11	0,438

Tabelle 9.

EK. 5. II. 1924.

Abl.	GZ	Q—T	Diast.	QRS	P—Q	S/D	S/GZ	QRS/S	QRS/GZ	K
I	*unscharfe Kurve*									
II	1,08	0,424	0,556	0,061	0,159	0,76	0,39	0,14	0,05	0,407
III	0,975	0,423	0,552	0,060	0,176	0,78	0,43	0,14	0,06	0,431
M-W.	1,027	0,423	0,554	0,060	0,167	0,77	0,41	0,14	0,05	0,419

Tabelle 10. (*Verschlechterung des Zustandes des Herzens.*)
EK. 21. II. 1924.

Abl.	GZ	Q—T	Diast.	QRS	P—Q	S/D	S/GZ	QRS/S	QRS/GZ	K
I	0,894	0,440	0,454	0,111	0,170	0,97	0,49	0,25	0,12	0,465
II	1,09	0,560	0,530	0,149	0,140	1,06	0,51	0,26	0,13	0,535
III	1,19	0,447	0,743	0,096	0,131	0,60	0,37	0,21	0,08	0,408
M-W.	1,058	0,482	0,576	0,119	0,147	0,87	0,46	0,24	0,11	0,469

Bemerkung: Abl. II ist nach einer Extrasystole; Abl. III vor einer Extrasystole.

Tabelle 11.

EK. 7. V. 1924.

Abl.	GZ	Q—T	Diast.	QRS	P—Q	S/D	S/GZ	QRS/S	QRS/GZ	K
I	0,688	0,356	0,322	0,124	0,179	1,06	0,52	0,35	0,18	0,430
II	0,692	0,352	0,340	0,121	0,231	1,03	0,55	0,35	0,18	0,444
III	0,670	0,346	0,324	0,110	0,238	1,06	0,52	0,32	0,15	0,424
M-W.	0,683	0,351	0,329	0,118	0,216	1,05	0,53	0,34	0,17	0,433

Tabelle 12.

EK. 14. V. 1924.

Abl.	GZ	Q—T	Diast.	QRS	P—Q	S/D	S/GZ	QRS/S	QRS/GZ	K
I	0,623	0,302	0,321	0,087	0,166	0 ,94	0,48	0,29	0,14	0,384
II	0,649	0,328	0,321	0,109	0,216	1,02	0,50	0,33	0,16	0,408
III	0,635	0,343	0,292	0,108	0,216	1,17	0,54	0,31	0,17	0,430
M-W.	0,636	0,324	0,311	0,101	0,199	1,04	0,51	0,31	0,16	0,407

Tabelle 13. (*Verschlechterung des Zustandes des Herzens.*)
EK. 27. XII. 1924.

Abl.	GZ	Q—T	Diast.	QRS	P—Q	S/D	S/GZ	QRS/S	QRS/GZ	K
I	0,725	0,377	0,348	0,145	0,174	1,08	0,52	0,38	0,20	0,444
II	0,715	0,361	0,354	0,117	0,220	1,02	0,51	0,32	0,16	0,424
III	0,692	0,365	0,327	0,135	0,201	1,11	0,53	0,37	0,20	0,436
M-W.	0,711	0,368	0,343	0,132	0,198	1,07	0,52	0,36	0,19	0,435

Tabelle 14.

EK. 31. I. 1925.

Abl.	GZ	Q—T	Diast.	QRS	P—Q	S/D	S/GZ	QRS/S	QRS/GZ	K
I	0,703	0,315	0,388	0,104	0,149	0,81	0,45	0,33	0,15	0,376
II	0,771	0,349	0,422	0,101	0,214	0,83	0,45	0,29	0,13	0,399
III	0,765	0,349	0,416	0,131	0,220	0,84	0,46	0,38	0,17	0,399
M-W.	0,746	0,338	0,409	0,112	0,194	0,83	0,45	0,33	0,15	0,391

Tabelle 15.

EK. 20. II. 1925.

Abl.	GZ	Q—T	Diast.	QRS	P—Q	S/D	S/GZ	QRS/S	QRS/GZ	K
I	0,844	0,315	0,429	0,0958	—	0,74	0,32	0,30	0,11	0,344
II	0,864	0,321	0,543	0,1020	0,232	0,59	0,37	0,32	0,12	0,346
III	0,906	0,347	0,559	0,1260	0,147	0,62	0,38	0,37	0,14	0,366
M-W.	0,871	0,328	0,510	0,1076	0,189	0,65	0,36	0,33	0,12	0,352

Tabelle 16.

EK. 24. II. 1925.

Abl.	GZ	Q—T	Diast.	QRS	P—Q	S/D	S/GZ	QRS/S	QRS/GZ	K
I	0,739	0,299	0,440	0,0933	0,212	0,68	0,40	0,31	0,13	0,347
II	0,752	0,336	0,416	0,1070	0,224	0,81	0,45	0,32	0,14	0,388
III	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
M-W.	0,745	0,317	0,428	0,1001	0,218	0,74	0,42	0,31	0,14	0,368

Tabelle 17.

EK. 28. II. 1925.

Abl.	GZ	Q—T	Diast.	QRS	P—Q	S/D	S/GZ	QRS/S	QRS/GZ	K
I	0,860	0,333	0,527	0,0805	0,139	0,63	0,39	0,24	0,09	0,359
II	0,835	0,327	0,508	0,0796	0,229	0,64	0,38	0,25	0,09	0,358
III	0,830	0,310	0,520	0,0885	0,240	0,60	0,37	0,28	0,11	0,341
M-W.	0,842	0,323	0,518	0,0829	0,203	0,62	0,38	0,26	0,10	0,353

Fall 6.

Mann Au., 52 Jahre; Aufenthalt in der Klinik: 9. VII. bis 17. IX. 1924, †.

Anamnese: 1917 Gelenkrheumatismus, Herzfehler. 1922 Aufenthalt in der Klinik. Diagnose: Tabes dors., Mesaortitis luetica (Aorteninsuffizienz). Besserung.

Jetzige Beschwerden: Anfälle von Engigkeit und Atemnot, Gürtelgefühl.

Diagnose: Mesaortitis luetica, starke Aorteninsuffizienz und Stenose. Hochgradige Hypertrophie und Dilatation des ganzen Herzens. Degeneration des Myokards, Ödeme an den unteren Extremitäten, Tabes.

Exitus letalis †: 17. IX. 1924.

Tabelle 18.

EK. 18. VII. 1924.

Abl.	GZ	Q—T	Diast.	QRS	P—Q	S/D	S/GZ	QRS/S	QRS/GZ	K
I	0,665	0,267	0,398	0,0641	0,112	0,67	0,40	0,24	0,09	0,328
II	0,702	0,335	0,367	0,1050	0,190	0,91	0,47	0,31	0,14	0,400
III	0,633	0,327	0,306	0,1040	0,120	1,06	0,51	0,31	0,16	0,412
M-W.	0,666	0,343	0,357	0,0910	0,140	0,88	0,46	0,29	0,13	0,380

Tabelle 19.

EK. 3. IX. 1924.

Abl.	GZ	Q—T	Diast.	QRS	P—Q	S/D	S/GZ	QRS/S	QRS/GZ	K
I	0,748	0,302	0,446	0,0940	0,186	0,67	0,40	0,31	0,12	0,351
II	0,764	0,316	0,448	0,0989	0,189	0,70	0,41	0,31	0,12	0,362
III	0,753	0,334	0,449	0,1040	0,125	0,79	0,44	0,31	0,13	0,386
M-W.	0,755	0,317	0,437	0,0989	0,166	0,72	0,42	0,31	0,12	0,366

Fall 7.

Mann Frndl., 63 Jahre; Aufenthalt in der Klinik: 3. XI. bis 4. XII. 1924.

Anamnese: 1880 Gelenkrheumatismus. 1889 Masern. 24. III. 1922 Spitalaufenthalt wegen Monoarthritis rheumatica. Diagnose: Vitium cordis (Mitralins).

Jetzige Beschwerden: Starke Atemnot, Schmerz auf der Brust, Schwindelanfälle.

Diagnose: Mitralinsuffizienz.

Tabelle 20.

Abl.	GZ	Q—T	Diast.	QRS	P—Q	S/D	S/GZ	QRS/S	QRS/GZ	K
I	1,030	0,355	0,675	0,092	0,179	0,52	0,34	0,26	0,08	0,355
II	1,002	0,365	0,637	0,078	0,167	0,57	0,36	0,21	0,08	0,365
III	1,005	0,376	0,629	0,065	0,176	0,59	0,37	0,17	0,06	0,376
M-W.	1,012	0,362	0,647	0,078	0,174	0,56	0,36	0,21	0,07	0,365

Fall 8.

Frl. Hei., 18 Jahre; Aufenthalt in der Klinik: 18. VI. bis 2. VIII. 1924.

Anamnese: Als Kind Angina, 2 mal Grippe. Hirnerschütterung.

Jetzige Beschwerden: Schmerzen in den Beinen und der Magengegend. Fieber 38—39°. Angstgefühl.

Diagnose: Akuter Gelenkrheumatismus, Endoperikarditis, Imbezillität.

Tabelle 21.

EK. 7. V. 1924.

Abl.	GZ	Q—T	Diast.	QRS	P—Q	S/D	S/GZ	QRS/S	QRS/GZ	K
I	0,715	0,317	0,398	0,053	0,114	0,79	0,44	0,16	0,07	0,377
II	0,812	0,317	0,495	0,100	0,132	0,64	0,39	0,32	0,12	0,353
III	0,574	0,318	0,256	0,119	0,121	1,24	0,49	0,37	0,20	0,421
M-W.	0,700	0,317	0,383	0,091	0,122	0,89	0,44	0,28	0,13	0,384

Fall 9.

Frau He., 69 Jahre; Aufenthalt in der Klinik 14. VI. bis 29. X. 1924.

Anamnese: 1889 Entzündung im rechten Kniegelenk; 1909 Spondylitis. Seit vielen Jahren Atemnot, Herzklopfen, Thrombophlebitis.

Jetzige Beschwerden: Schmerzen in der rechten Hüfte; dieselbe geschwollen.

Diagnose: Degeneratio cordis, Mitralinsuffizienz. Chronische Arthritis, Thrombophlebitis, Cyanose.

Tabelle 22.

EK. 1. VII. 1924.

Abl.	GZ	Q—T	Diast.	QRS	P—Q	S/D	S/GZ	QRS/S	QRS/GZ	K
I	0,705	0,263	0,442	0,066	0,210	0,59	0,37	0,25	0,09	0,312
II	0,710	0,243	0,467	0,076	0,224	0,52	0,34	0,31	0,10	0,289
III	0,688	0,258	0,430	0,068	0,234	0,60	0,37	0,26	0,10	0,311
M-W.	0,701	0,255	0,446	0,07	0,223	0,57	0,36	0,27	0,10	0,304

Fall 10.

Frau Eich., 65 Jahre; Aufenthalt in der Klinik: 11. VI. bis 22. VII. 1924.

Anamnese: Seit vielen Jahren Lungenkatarrh; 1920 Influenza, seitdem Atemnot.

Jetzige Beschwerden: Husten, Atemnot, Herzklopfen.

Diagnose: Mitralinsuffizienz, Myodegeneratio cordis, Bronchopneumonie.

Tabelle 23.

EK. 4. VII. 1924.

Abl.	GZ	Q—T	Diast.	QRS	P—Q	S/D	S/GZ	QRS/S	QRS/GZ	K
I	0,720	0,325	0,395	0,075	0,130	0,82	0,45	0,23	0,10	0,386
II	0,703	0,333	0,370	0,073	0,174	0,90	0,47	0,22	0,10	0,396
III	0,705	0,327	0,378	0,078	0,151	0,87	0,46	0,23	0,11	0,399
M-W.	7,090	0,328	0,381	0,075	0,152	0,86	0,46	0,23	0,10	0,394

Fall 11.

Frau Jo., 22 Jahre; Aufenthalt in der Klinik: 4. VI. bis 16. VII. 1924.

Anamnese: 1919 Grippe mit Pneumonie, 5 Wochen später Nephritis.

Jetzige Beschwerden: Geschwollene Augenlider und Knöchel, Kopfschmerzen, Erbrechen, Schmerzen in der Lendengegend.

Diagnose: Chronische Nephritis, Retinitis albuminurica, Symptome von Urämie, Ödeme der Extremitäten. Blutdruck 195 mm Hg.

Tabelle 24.

EK. 4. VII. 1924.

Abl.	GZ	Q—T	Diast.	QRS	P—Q	S/D	S/GZ	QRS/S	QRS/GZ	K
I	0,500	0,342	0,158	0,105	0,099	2,13	0,68	0,31	0,21	0,480
II	0,484	0,313	0,171	0,119	0,126	1,83	0,64	0,38	0,24	0,451
III	0,521	0,336	0,164	0,090	0,109	2,05	0,67	0,27	0,17	0,464
M-W.	0,502	0,330	0,164	0,105	0,111	2,0	0,66	0,32	0,21	0,465

Fall 12.

Frau Je., 55 Jahre; Aufenthalt in der Klinik: 28. IV. bis 14. V. 1924.

Anamnese: Masern, Pertussis. 1885 Polyarthritis; 1888 Typhus abd., 4 mal Influenza; 1920 Pleuritis; 1922 Radiusfraktur; 1923 Patellarfraktur.

Jetzige Beschwerden: Herzklopfen, Atemnot, Müdigkeit.

Diagnose: Myodegeneratio cordis, Stauungsbronchitis, Adipositas.

Tabelle 25.

EK. 7. V. 1924.

Abl.	GZ	Q—T	Diast.	QRS	P—Q	S/D	S/GZ	QRS/S	QRS/GZ	K
I	0,968	0,406	0,562	0,105	0,163	0,72	0,42	0,26	0,10	0,420
II	0,962	0,406	0,556	0,102	0,176	0,73	0,42	0,25	0,10	0,421
III	0,965	0,453	0,512	0,125	0,184	0,89	0,45	0,25	0,13	0,463
M-W.	0,965	0,422	0,543	0,111	0,174	0,78	0,43	0,25	0,11	0,435

Fall 13.

Mann Bi., 47 Jahre; Aufenthalt in der Klinik: 23. V. bis 2. VI. 1924.

Anamnese: 8. X. 1923 Blutung durch Hufschlag in die Bauchgegend. 4 Monate Spitalsaufenthalt, Herzfehler festgestellt.

Jetzige Beschwerden: Atemnot, Schmerzen auf der Brust.

Diagnose: Mitralinsuffizienz und Stenose (?). Kompensierter Herzfehler.

Tabelle 26.

EK. 14. V. 1924.

Abl.	GZ	Q—T	Diast.	QRS	P—Q	S/D	S/GZ	QRS/S	QRS/GZ	K
I	0,845	0,381	0,464	0,084	0,182	0,82	0,45	0,22	0,09	0,412
II	0,750	0,336	0,414	0,078	0,188	0,81	0,45	0,23	0,10	0,389
III	0,898	0,356	0,542	0,085	0,191	0,66	0,40	0,23	0,09	0,375
M-W.	0,831	0,358	0,473	0,082	0,187	0,76	0,43	0,23	0,09	0,392

Fall 14.

Mann Jen., 68 Jahre; Aufenthalt in der Klinik: 24. IV. bis 19. V. 1924.

Anamnese: Seit 1914 Lungenkatarrh, Asthmaanfälle; seit 1922 Atembeschwerden. Erster Aufenthalt in der Klinik 1920: 27. XI bis 24. XII. Diagnose damals: Croupöse Pneumonie.

Jetzige Beschwerden: Husten, Atemnotanfälle.

Diagnose: Aortenstenose, Extrasystolen, Stauungsbronchitis, geringe Hypertonie, Cyanose.

Exitus letalis, 19. V. 1924.

Tabelle 27.

EK. 14. V. 1924.

Abl.	GZ	Q—T	Diast.	QRS	P—Q	S/D	S/GZ	QRS/S	QRS/GZ	K
I	1,096	0,450	0,646	0,189	0,135	0,70	0,41	0,42	0,17	0,450
II	1,011	0,425	0,586	0,193	0,146	0,72	0,42	0,45	0,19	0,425
III	1,005	0,444	0,561	0,167	0,195	0,80	0,44	0,40	0,16	0,444
M-W.	1,037	0,439	0,598	0,183	0,159	0,74	0,42	0,42	0,17	0,439

Fall 15.

Frau Gy., 69 Jahre; Aufenthalt in der Klinik: 2. XII. 1924 bis 9. III. 1925.

Anamnese: 1862 Masern; 1921 Spitalsaufenthalt: 14. VII. bis 29. IX. Diagnose: Ischias dextra, Adipositas.

Jetzige Beschwerden: Atemnot, Schmerzen im rechten Bein und Lebergegend.
Diagnose: Fettherz, chronische Bronchitis, Stauungsleber, starke Cyanose, Ödeme an der rechten Tibia.

Tabelle 28.

EK. 10. I. 1925.

Abl.	GZ	Q—T	Diast.	QRS	P—Q	S/D	S/GZ	QRS/S	QRS/GZ	K
I	0,557	0,304	0,253	0,0815	0,143	1,2	0,54	0,27	0,15	0,408
II	0,558	0,324	0,234	0,0885	0,171	1,4	0,58	0,27	0,16	0,433
III	0,544	0,296	0,248	0,1040	0,121	1,2	0,54	0,35	0,19	0,401
M-W.	0,553	0,308	0,245	0,0913	0,145	1,3	0,55	0,29	0,17	0,414

Fall 16.

Frau Arb., 66 Jahre; Aufenthalt in der Klinik: 15. XII. 1924 bis 21. III. 1925.
Anamnese: Als Kind Diphtherie. 30. XI. bis 29. XII. 1917 Spitalaufenthalt. Diagnose: Asthma bronchiale. 1921 Schlaganfall.
Jetzige Beschwerden: Engigkeit, Atemnot, Harndrang, Brennen beim Urinlösen.
Diagnose: Coronarsklerose, Asthma bronchiale, Degeneration cordis, Dekompensation.

Tabelle 29.

EK. 10. I. 1925.

Abl.	GZ	Q—T	Diast.	QRS	P—Q	S/D	S/GZ	QRS/S	QRS/GZ	K
I	0,564	0,278	0,286	0,102	0,0764	0,960	0,49	0,37	0,18	0,369
II	0,597	0,298	0,299	0,0728	0,1140	0,995	0,50	0,24	0,12	0,386
III	0,560	0,298	0,262	0,0725	0,1300	1,100	0,53	0,24	0,13	0,398
M-W.	0,574	0,291	0,282	0,0824	0,1068	1,018	0,51	0,32	0,14	0,384

Fall 17.

Mann Sa., 54 Jahre; Aufenthalt in der Klinik: 23. IX. 1924 — 21. III. 1925.
Anamnese: 16. IV. 1923 — 18. VI. 1923 erster Spitalaufenthalt wegen Atemnot und Beklemmung auf der Brust. 18. III. 1924 — 11. VI. 1924 zweiter Spitalaufenthalt mit denselben Beschwerden.
Jetzige Beschwerden: Verschlimmerung der Atemnot, starke Anfälle bei der Arbeit, Schwindelgefühl, Herzklopfen.
Diagnose: Angina pectoris, Asthma cardiale.

Tabelle 30.

EK. 10. I. 1925.

Abl.	GZ	Q—T	Diast.	QRS	P—Q	S/D	S/GZ	QRS/S	QRS/GZ	K
I	0,692	0,296	0,396	0,0855	0,164	0,75	0,52	0,29	0,12	0,356
II	0,714	0,317	0,397	0,1060	0,167	0,80	0,45	0,29	0,15	0,376
III	0,795	0,311	0,484	0,1150	0,161	0,64	0,39	0,37	0,14	0,348
M-W.	0,734	0,308	0,426	0,1022	0,164	0,73	0,45	0,32	0,14	0,360

Tabelle 31.

EK. 31. I. 1925.

Abl.	GZ	Q—T	Diast.	QRS	P—Q	S/D	S/GZ	QRS/S	QRS/GZ	K
I	0,933	0,331	0,602	0,103	—	0,55	0,36	0,31	0,11	0,344
II	0,915	0,361	0,554	0,124	0,248	0,65	0,40	0,34	0,14	0,379
III	—	—	—	0,133	—	—	—	—	—	—
M-W	0,924	0,346	0,578	0,120	0,248	0,60	0,38	0,33	0,12	0,361

Fall 18.

Mann Wei., 57 Jahre; Aufenthalt in der Klinik: 8. XI. 1924 bis 11. II. 1925.
Anamnese: Keine früheren Krankheiten.
Jetzige Beschwerden: Starke Schwindelanfälle.
Diagnose: Apoplexie, arteriosklerotische Schrumpfniere, Hypertonie, Mitralinsuffizienz, Cyanose, Stauungsbronchitis, Stauungsleber.

Tabelle 32.

EK. 10. I. 1925.

Abl.	GZ	Q—T	Diast.	QRS	P—Q	S/D	S/GZ	QRS/S	QRS/GZ	K
I	0,497	0,252	0,245	0,0766	0,128	1,0	0,50	0,30	0,15	0,383
II	0,582	0,338	0,244	0,1020	0,164	1,4	0,57	0,30	0,17	0,448
III	0,524	0,315	0,209	0,0985	0,158	1,5	0,59	0,31	0,19	0,436
M-W.	0,534	0,302	0,231	0,0924	0,150	1,3	0,55	0,30	0,17	0,422

Fall 19.

Mann Die., 44 Jahre; Aufenthalt in der Klinik: 11. XII. bis 31. XII. 1924,
Anamnese: 1911 Rheumatismus im linken Kniegelenk. April 1924 Atemnot. Engigkeit auf der Brust, Kopfweh.
Jetzige Beschwerden: Atemnot, Husten, Abmagerung, allgemeine Schwäche und Müdigkeit.
Diagnose: Endokarditis (Mitralstenose), Bronchopneumonie, Tbc. (?), Pleuritis, Aorteninsuffizienz (?).

Tabelle 33.

EK. 27. XII. 1924.

Abl.	GZ	Q—T	Diast.	QRS	P—Q	S/D	S/GZ	QRS/S	QRS/GZ	K
I	0,392	0,233	0,159	0,0878	0,075	0,15	0,60	0,36	0,22	0,378
II	0,436	0,240	0,196	0,0674	0,137	0,12	0,55	0,28	0,15	0,363
III	0,450	0,240	0,210	0,0730	0,123	0,12	0,53	0,30	0,16	0,367
M-W.	0,426	0,238	0,188	0,0761	0,112	0,13	0,56	0,31	0,18	0,369

Fall 20.

Mann Wi., 85 Jahre; Aufenthalt in der Klinik: 12. I. bis 20. II. 1925.
Anamnese: 1917 Ischias; 1922 Schlaganfall.
Jetzige Beschwerden: Husten, kalte Hände und Füße.

Diagnose: Myodegeneratio cordis, Coronarsklerose, Seropneumothorax rechts, Emphysem, chronische Bronchitis, Stauungsorgane.

Exitus letalis, 20. II. 1925.

Tabelle 34.

EK. 31. I. 1925.

Abl.	GZ	Q—T	Diast.	QRS	P—Q	S/D	S/GZ	QRS/S	QRS/GZ	K
I	0,945	0,372	0,573	0,115	—	0,65	0,39	0,31	0,12	0,382
II	0,678	0,482	0,196	0,113	—	0,25	0,71	0,23	0,17	0,585
III	0,800	0,476	0,324	0,151	—	0,15	0,59	0,32	0,19	0,534
M-W.	0,808	0,443	0,364	0,126	—	0,35	0,56	0,29	0,16	0,500

Fall 21.

Mann Bu., 22 Jahre; Aufenthalt in der Klinik: 29. I. bis 2. V. 1925.

Anamnese:10. V. 1924 im Militärdienst Ruhr (?), 3 Tage Durchfälle, bei der Entlassung gesund. Drei Wochen später Müdigkeit. Temperatur 37,5°—38° Herzklopfen.

Jetzige Beschwerden: Herzklopfen, Schlaflosigkeit, Schwitzen.

Diagnose: Endokarditis acuta, Extrasystolen, Mitralinsuffizienz (?).

Tabelle 35.

EK. 31. V. 1925.

Abl.	GZ	Q—T	Diast.	QRS	P—Q	S/D	S/GZ	QRS/S	QRS/GZ	K
I	0,508	0,313	0,195	0,0922	0,167	1,60	0,62	0,18	0,30	0,438
II	0,670	0,304	0,366	0,0788	0,171	0,83	0,45	0,12	0,26	0,374
III	0,536	0,306	0,257	0,0924	0,173	1,20	0,46	0,16	0,30	0,344
M-W.	0,580	0,308	0,273	0,0878	0,170	1,21	0,51	0,15	0,29	0,385

Besprechungen.

A. Die einzelnen Phasen bei normalen Herzen.

(Absolute und relative Zahlen.)

Die absoluten und relativen Zahlen in den drei Ableitungen schwanken schon bei normalen Menschen in großem Maße, in jeder Ableitung und in jedem EK. bei mehreren Aufnahmen. Man muß infolgedessen, um genaue Werte zu bekommen, mehrere EK. aufnehmen und in jedem EK. mehrere Ableitungen machen.

Wenn wir in den drei Ableitungen den frequentesten und langsamsten Puls nehmen, mit seiner dazugehörigen Systole, Verhältnis von Systole zu Diastole und „K", so finden wir, daß bei Längerwerden des Herzzyklus die Systole auch größer wird, während das Verhältnis von Systole zu Diastole und „K" kleiner werden.

Das bestätigt uns die von *Kraus* und *Nikolai* und anderen Autoren gezeigte Tatsache, daß die Systole in kleinem Maße schwankt, während die Diastole größeren Schwankungen unterworfen ist. Wird der Herz-

zyklus größer, so muß auch das Verhältnis von Systole zu Diastole, sowie „K“ $= \frac{\text{Systole}}{\sqrt{\text{Zyklus}}}$ kleiner werden, da die Verlängerung des Zyklus auf Kosten der Diastole geschieht. Auch bei den einzelnen Individuen sind die Differenzen *größer*, als *Bazett* angibt (s. Tab. 36—41).

Tabelle 36. (*Fall 2, Ma., Tab. 4.*)

Ableitung	Kürzester Zyklus	Systole	S/D	K
Ia	0,638	0,320	1,0	0,402
IIa	0,645	0,338	1,1	0,420
IIIa	0,618	0,294	0,75	0,374
M-W.	0,634	0,317	0,95	0,399

Tabelle 37. (*Fall 2, Ma., Tab. 4.*)

Ableitung	Längster Zyklus	Systole	S/D	K
Id	0,845	0,316	0,60	0,344
IIb	0,810	0,354	0,78	0,394
IIId	0,774	0,358	0,85	0,407
M-W.	0,810	0,343	0,74	0,382

Tabelle 38. (*Fall 3, Wi., Tab. 5.*)

Ableitung	Kürzester Zyklus	Systole	S/D	K
Ia	0,438	0,312	2,5	0,472
IIb	0,658	0,322	1,0	0,409
IIIa	0,575	0,334	1,4	0,441
M-W.	0,557	0,323	1,6	0,441

Tabelle 39. (*Fall 3, Wi., Tab. 5.*)

Ableitung	Längster Zyklus	Systole	S/D	K
Ib	0,696	0,372	1,2	0,446
IIc	0,882	0,367	0,71	0,392
IIIc	0,880	0,334	0,61	0,357
M-W.	0,819	0,358	0,84	0,398

Tabelle 40. (*Fall 4, Ha., Tab. 6.*)

Ableitung	Kürzester Zyklus	Systole	S/D	K
Ia	0,728	0,380	1,1	0,444
IIc	0,742	0,356	0,92	0,414
IIIa	0,925	0,338	0,58	0,351
M-W.	0,798	0,358	0,87	0,403

Tabelle 41. (*Fall 4, Ha., Tab. 6.*)

Ableitung	Längster Zyklus	Systole	S/D	K
Ib	0,952	0,428	0,82	0,441
IId	0,914	0,362	0,65	0,379
IIIb	0,930	0,354	0,61	0,368
M-W.	0,932	0,381	0,69	0,393

Die Einzelwerte für die Dauer der Systole schwanken zwischen 0,263 (Tab. 3, Abl. III) und 0,428 (Tab. 6, Abl. Ib) bei den einzelnen EK. und Personen. Die mittleren Werte der drei Ableitungen schwanken zwischen 0,325 (Tab. 4) und 0,372 (Tab. 6) bei einzelnen Personen.

„*K*".

„K" $= \frac{\text{Systole}}{\sqrt{\text{Zyklus}}}$ hat bei normalen Menschen Werte von 0,373 (Tab. 3) und 0,415 (Tab. 5).

(Mittelwerte von allen ausgemessenen EK. beim einzelnen Patienten.)

Die Mittelwerte von „K" der einzelnen Ableitungen bei verschiedenen Personen schwanken ziemlich stark.

Tabelle 42. *Mittelwerte von „K" der einzelnen Ableitungen.*

Fall 2 Ma (Tabelle 4)		Fall 3 Wi (Tabelle 5		Fall 4 Ha (Tabelle 6)	
Ableitung	„K"	Ableitung	„K"	Ableitung	„K"
Ia + b + c + d	0,369	Ia + b + c	0,447	Ia + b	0,442
IIa + b + c	0,410	IIa + b + c	0,390	IIa + b + c + d	0,404
IIIa + b + c + d + e	0,390	IIIa + b + c	0,407	IIIa + b	0,359

Der Wert von „K" nimmt ab, wenn der Herzzyklus länger dauert.

Tabelle 43.

Mittelwerte von „K" bei längstem und kürzestem Zyklus in allen 3 Ableitungen.)

Fall 2 Ma (Tab. 4)

„K" bei L. Z.		„K" bei K. Z.	
Abl.		Abl.	
Id + IIb + IIId	0,382	Ia + IIa + IIIa	0,399

Fall 3 Wi (Tab. 5)

„K" bei L. Z.		„K" bei K. Z.	
Abl.		Abl.	
Ib + IIc + IIIc	0,398	Ia + IIb + IIIa	0,441

Fall 4 Ha (Tab. 4)

„K" bei L. Z.		„K" bei K. Z.	
Abl.		Abl.	
Ib + IId + IIIb	0,396	Ia + IIc + IIIa	0,403

Die absoluten Zahlen für QRS schwanken im einzelnen EK. sehr stark. QRS hat Werte zwischen 0,0512 (Fall 2 Ma, Tab. 4, Abl. IIIa) und 0,113 (Fall 3 Wi, Tab. 5, Abl. IIIc).

Der Mittelwert aller QRS der drei Ableitungen bei den einzelnen Personen schwankt bei verschiedenen Individuen zwischen 0,0719 (Fall 4, Ha, Tab. 6) und 0,1009 (Fall 1 Ja, Tab. 3).

Die relativen Zahlen für QRS schwanken beim einzelnen Menschen wenig. Die Schwankungen bei verschiedenen Personen sind ziemlich groß (s. Tab. 44).

Tabelle 44.

(*Mittlere Werte für QRS/S und QRS/GZ der einzelnen Ableitungen.*)

QRS/S.

Abl.	Fall 1 Ja (Tab. 3)	Fall 2 Ma (Tab. 4)	Fall 3 Wi (Tab. 5)	Fall 4 Ha (Tab. 6)
I	0,31	0,26	0,27	0,17
II	0,26	0,23	0,27	0,21
III	0,37	0,26	0,31	0,20

Tabelle 45.

QRS/GZ.

Abl.	Fall 1 Ja (Tab. 3)	Fall 2 Ma (Tab. 4)	Fall 3 Wi (Tab. 5)	Fall 4 Ha (Tab. 6)
I	0,14	0,11	0,16	0,09
II	0,12	0,11	0,12	0,096
III	0,13	0,12	0,16	0,071

Wenn wir den kürzesten und längsten Zyklus in allen drei Ableitungen nehmen und QRS, QRS/S und QRS/GZ, so finden wir, daß mit Längerwerden des Zyklus QRS größer wird. Das Verhältnis von QRS zu Systole bleibt fast gleich, während das Verhältnis von QRS zu Zyklus kleiner wird. QRS schwankt aber relativ mehr als die Systole. Dazu ist zu bemerken, daß der absolute Wert von QRS sehr klein ist, so daß Meßfehler relativ größeren Einfluß auf das Resultat gewinnen.

Tabelle 46. (*Fall 2, Ma., Tab. 4.*)

Ableitung	Kürzester Zyklus	QRS	QRS/S	QRS/GZ
Ia	0,638	0,08	0,25	0,13
IIa	0,645	0,075	0,22	0,12
IIIa	0,618	0,05	0,18	0,08
M-W.	0,634	0,068	0,22	0,11

Tabelle 47. (*Fall 2, Ma., Tab. 4.*)

Ableitung	Längster Zyklus	QRS	QRS/S	QRS/GZ
Id	0,845	0,08	0,26	0,09
IIb	0,810	0,076	0,21	0,09
IIId	0,774	0,079	0,22	0,10
M-W.	0,810	0,078	0,23	0,09

Tabelle 48. (*Fall 3, Wi., Tab. 5.*)

Ableitung	Kürzester Zyklus	QRS	QRS/S	QRS/GZ
Ia	0,438	0,084	0,27	0,19
IIb	0,658	—	0,27	0,13
IIIa	0,575	0,097	0,29	0,17
M-W.	0,557	0,091	0,28	0,16

Tabelle 49. (*Fall 3, Wi., Tab. 5.*)

Ableitung	Längster Zyklus	QRS	QRS/S	QRS/GZ
Ib	0,696	0,097	0,24	0,14
IIc	0,882	0,095	0,26	0,12
IIIc	0,880	0,113	0,34	0,13
M-W.	0,819	0,102	0,28	0,13

Tabelle 50. (*Fall 4, Ha., Tab. 6.*)

Ableitung	Kürzester Zyklus	QRS	QRS/S	QRS/GZ
Ia	0,728	0,065	0,17	0,09
IIc	0,742	0,079	0,22	0,11
IIIa	0,925	0,067	0,20	0,07
M-W.	0,798	0,070	0,20	0,09

Tabelle 51. (*Fall 4, Ha., Tab. 6.*)

Ableitung	Längster Zyklus	QRS	QRS/S	QRS/GZ
Ib	0,952	0,067	0,16	0,07
IId	0,914	0,084	0,23	0,09
IIIb	0,930	0,068	0,19	0,07
M-W.	0,932	0,073	0,19	0,08

B. Die einzelnen Phasen bei pathologischen Herzen.

(Absolute und relative Zahlen.)

Die Einzelwerte für Systole bei kranken Herzen schwanken zwischen 0,233 (Fall 19, Die., Abl. I) und 0,482 (Fall 20, Wi., Abl. II). Die mittleren Werte des einzelnen Patienten — zwischen 0,238 (Fall 19, Die.) und 0,440 (Fall 14, Jen.). Es zeigen sich im allgemeinen keine großen Differenzen gegenüber dem Normalen. Es gibt sowohl größere, als kleinere Werte. Die von *Weber* und *Wirth* festgestellte Tatsache, daß bei Herzkranken, auch bei guter Kompensation, eine Verkürzung der Systole eintritt, können wir nicht bestätigen. Im Gegenteil, wir haben bei manchen dekompensierten Herzen sogar einigemal größere Werte gefunden als beim Normalen.

Tabelle 52. (*Systolendauer in Sekunden bei Herzkranken; mittlere Werte.*)

Fall	Krankheit	Systolendauer
12 Je.	Myodeg. cordis, Stauungsbronchitis Adipositas	0,422
14 Jen.	Aortenstenose, Stauungsbronchitis	0,440
20 Wi.	Myodeg. cordis, Coronarsklerose	0,443
5 Ga.		
23. I. 1924, Tab. 7	Aortenstenose	0,430

Die kürzeste Systolendauer 0,238—0,308 (mittl. Werte) fanden wir in folgenden 3 Fällen.

Tabelle 53. (*Mittlere Werte.*)

Fall	Krankheit	Syst.	Diast.	S/D	K
18 Wei.	Arteriosklerose, Schrumpfniere, Hypertonie, Mitralinsuffizienz, Apoplexie	0,302	0,233	1,3	0,422
19 Die.	Endokarditis (Mitralinsuffizienz), Bronchopneumonie, Pleuritis	0,238	0,188	1,3	0,369
21 Bu.	Endocarditis acuta	0,308	0,273	1,21	0,399

Die Einzelwerte für „K" schwanken zwischen 0,289 (Fall 9, He., Abl. II) und 0,585 (Fall 20, Wi., Abl. II). Die mittleren Werte — zwischen 0,304 (Fall 9, He.) und 0,500 (Fall 20, Wi.). Es zeigen sich größere Differenzen als bei normalen Herzen.

Den größten Einzelwert, 0,585, fanden wir bei einem Patienten (Wi., Fall 20, Abl. II) mit Myodeg. cordis, Coronarskl., Emphysem, der 20 Tage nach der Aufnahme des EK. starb.

Die relativen Zahlen für QRS schwanken sowohl beim einzelnen Patienten als auch bei verschiedenen Personen ziemlich stark (s. Tab. 54).

Tabelle 54. (*Mittlere Werte.*)

Fall 5 Ga				Verschiedene Personen			
Datum	QRS/S	Datum	QRS/GZ	Fall	QRS/S	Fall	QRS/GZ
23. I. 1924	0,19	23. I. 1924	0,95	8 Hei.	0,13	7 Frndl.	0,07
7. V. 1924	0,31	27. XII. 1924	0,19	9 He.	0,17	8 Hei.	0,13
27. XII. 1924	0,36			10 Eich.	0,22	11 Jo.	0,21
				15 Gy.	0,32	18 Wei.	0,17
				18 Wei.	0,42	21 Bu.	0,29

Bei der absoluten Dauer der QRS-Phase fällt uns auf, daß diejenigen Fälle die höchsten Werte ergaben, wo der Zustand des Herzens sich deutlich verschlimmerte, oder wo Exitus letalis bald nach Aufnahme des EK. auftrat.

Es liegt infolgedessen die Vermutung nahe, daß die Vergrößerung der QRS-Phase eine Verschlimmerung des Zustandes des Herzens anzeige. Digitalis hat keine Wirkung auf die QRS-Phase (s. Tab. 55 und 56).

Tabelle 55. (*QRS in Sekunden — mittlere Werte.*)

Fall	Krankheit	QRS	Bemerkung
5 Ga. 21. II. 1924	Aortenstenose	0,119	Verschlimmerung des Herzens
5 Ga. 27. XII. 1924	Aortenstenose	0,132	Verschlimmerung des Herzens
14 Jen.	Aortenstenose, Stauungsbronch., Stauungsniere	0,183	Exitus letalis, 5 Tage nach Aufnahme des EK.
12 Je.	Myodeg. cordis, Adipos.	0,111	
17 Sa. 31. I. 1925	Angina pectoris, Asthma cardiale	0,120	Verschlimmerung des Herzens
20 Wi.	Myodeg. cordis, Coronarsklerose, Emphysem, chron. Bronchitis	0,126	Exitus letalis, 20 Tage nach Aufnahme d. EK.

Tabelle 56. (*QRS in Sekunden — mittlere Werte.*)

Fall	Krankheit	QRS	Bemerkung
5 Ga. 23. I. 1924	Aortenstenose	0,084	Keine Herzmittel
5 Ga. 2. II. 1924	Aortenstenose	0,087	3 mal 10 Inf. Digitalis
5 Ga. 5. II. 1924	Aortenstenose	0,060	3 mal 20 Inf. Digitalis
5 Ga. 31. I. 1925	Aortenstenose	0,112	Keine Herzmittel
5 Ga. 24. II. 1925.	Aortenstenose	0,1001	Nach Digitalis

Bei Fall 5, Ga., wurden 11 EK. im Zeitraum von ca. 13 Monaten gemacht. Es lohnt sich daher eine besondere Besprechung.

Die Aufnahme von vielen EK. der gleichen Patientin in verschiedener Zeit zeigt, daß große Schwankungen im absoluten und relativen Wert vorkommen, für die nicht immer die Ursache gefunden werden kann und von der keine Gesetzmäßigkeiten abgeleitet werden können. Immerhin läßt sich Folgendes als Resultat mit einiger Wahrscheinlichkeit herauslesen.

Die mittleren Werte des ganzen Herzzyklus schwanken zwischen 0,636 (Tab. 12) und 1,058 (Tab. 10).

Q-T nimmt im ganzen im Verlauf des Aufenthaltes ab (s. Tab. 57).

Tabelle 57.

Datum	Lange Systeme	Tab.	Datum	Kurze Systeme	Tab.
23. I. 1924	0,430	7	2. II. 1924	0,388	8
25. II. 1924	0,423	9	7. V. 1924	0,351	11
1. II. 1924	0,482	10	14. V. 1924	0,324	12
			27. XII. 1924	0,368	13
			31. I. 1925	0,338	14
			20. II. 1925	0,328	15
			24. II. 1925	0,317	16
			28. II. 1925	0,323	17

QRS wird dagegen im Verlauf der Krankheit eher länger (s. Tab. 58).

Tabelle 58.

Datum	Langes QRS	Tab.	Datum	Kurzes QRS	Tab.
21. II. 1924	0,119	10	23. I. 1924	0,084	7
7. V. 1924	0,118	11	2. II. 1924	0,087	8
14. V. 1924	0,101	12	5. II. 1924	0,060	9
27. XII. 1924	0,132	13	28. II. 1925	0,0829	17
31. I. 1925	0,112	14			
20. II. 1925	0,1076	15			
24. II. 1925	0,1001	16			

Systole im Verhältnis zu Diastole und „K“ werden kleiner am Schlusse der Beobachtungszeit (s. Tab. 59).

Tabelle 59.

Datum	Gr. W. von S/D	Lang. K.	Tab.	Datum	Klein. W. von S/D	Kurz K.	Tab.
23. I. 1924	1,05	0,474	7	31. I. 1925	0,83	0,391	14
2. II. 1924	0,97	0,438	8	20. II. 1925	0,65	0,352	15
5. II. 1924	0,77	0,419	9	24. II. 1925	0,74	0,367	16
2. II. 1925	0,87	0,469	10	28. II. 1925	0,62	0,353	17
7. V. 1924	1,05	0,433	11				
14. V. 1824	1,04	0,407	12				
27. XII. 1924	1,07	0,435	13				

Das Verhältnis von QRS zu Systole wird daher größer im Verlaufe der Beobachtung (s. Tab. 60).

Tabelle 60.

Datum	Gr. W. von QRS/S	Tab.	Datum	Kl. W. von QRS/S	Tab.
7. IV. 1924	0,34	11	23. I. 1924	0,19	7
14. V. 1924	0,31	12	2. II. 1924	0,22	8
27. XII. 1924	0,36	13	5. II. 1924	0,14	9
31. I. 1925	0,33	14	21. II. 1924	0,24	10
24. II. 1925	0,31	16	28. II. 1925	0,26	17

Der Zustand des Herzens war zur Zeit der Aufnahme am 21. II. 1924 und 27. XII. 1924 schlechter, als zur Zeit der übrigen Aufnahmen. Die Patientin fühlte sich damals weniger wohl. Gerade zu diesen Zeiten finden wir die größten Werte für QRS (21. II. 1924 — 0,119; 27. XII. 1924 — 0,132) (s. Tab. 55, Seite 374).

Zusammenfassung.

I.

Die absoluten und relativen Zahlen der einzelnen Phasen des EK. schwanken schon beim normalen Menschen in jeder Ableitung und in jedem EK. Man muß infolgedessen mehrere EK. aufnehmen und mehrere Ableitungen machen, um richtige Resultate zu bekommen.

II.

Die Systole ändert sich weniger, die Diastole stärker. Der Zyklus wird also größer auf Kosten der Diastole. Die Systole schwankt *mehr*, als gewöhnlich angenommen wird.

III.

Auch die Verhältniszahlen von S/D und S/GZ sind größeren Schwankungen unterworfen.

Der von *Bazett* aufgestellte Wert für $K = \frac{\text{Systole}}{\sqrt{\text{Zyklus}}}$ zeigt größere Differenzen als der Autor angibt, sowohl bei normalen, als auch bei pathologischen Herzen.

(Normale Herzen 0,325—0,372 — Mittelwerte.)

(Pathologische Herzen 0,304—0,500 — Mittelwerte.)

IV.

QRS zeigt verhältnismäßig größere Differenzen als die Systole, und kleinere als die Diastole.

V.

Die größten absoluten und relativen Werte für QRS finden wir bei Verschlimmerung des Zustandes des Herzens und bei Patienten, die bald nach Aufnahme des EK. starben. Das Größerwerden des QRS wird von uns als ungünstiges Zeichen für den Zustand des Herzens angesehen.

Literatur.

[1]) *Aulo*, Skandinav. Arch. f. Physiol. **25**, 347. 1911. — [2]) *Bazett*, An analysis of the time-relations of electrocardiograms. Heart 1918—1920. — [3]) *Bazett*, Proc. of the roy. soc. of London, Ser. B **90**, 415. 1919. — [4]) *Dietlen*, Ergebn. d. Physiol. **10**, 598. 1910. — [5]) *Einthoven*, Arch. f. d. ges. Physiol. **122**, 517. 1908. — [6]) *Favill* und *White*, Heart **6**, 175. 1915/17. — [7]) *Frank*, Zur Dynamik des Herzmuskels. Zeitschr. f. Biol. **32**, 370. 1895. — [8]) *Gerhartz*, Herzschallstudien. Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. **131**, 509. — [9]) *Hoffmann*, Die Elektrographie als Untersuchungsmethode des Herzens und ihre Ergebnisse. — [10]) *Hoffmann* und *Selenin*, Zeitmessende Versuche über die elektrische Registrierung verschiedener Phasen der Herztätigkeit. Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. **146**, 305. — [11]) *Hunt, R.*, Americ. journ. of physiol. **2**, 395. 1899. — [12]) *Kahn*, Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. **129**, 291. 1909. — [13]) *Kraus* und *Nikolai*, Das Elektrokardiogramm des gesunden und kranken Menschen. Berlin 1910. — [14]) *Krumhaar* und *Jenks*, Heart **6**, 189. 1915/17. — [15]) *Lewis, T.*, Heart **4**, 171, 273. 1912/13. — [16]) *Lewis, T.*, Clinical electrocardiography. London 1917. — [17]) *Meakins, J.*, Arch. of internal med. **24**, 489. 1919. — [18]) *Müller, W.*, Die Massenverhältnisse des menschlichen Herzens. 1883. — [19]) *Nikolai* und *Zuntz*, Berlin. klin. Wochenschr. **51**, 821. 1914. — [20]) *Robinson* und *Draper*, Über die Anspannungszeit des Herzens. Dtsch. Arch. f. klin. Med. **100**, 347. — [21]) *Roos, E.*, Über objektive Aufzeichnung der Schallerscheinungen des Herzens. Dtsch. Arch. f. klin. Med. **92**, 314. — [22]) *Schwarzmann*, Münch. med. Wochenschr. 1924, S. 1018. — [23]) *Staehelin, R.*, Krankheiten der Zirkulationsorgane. Handbuch der inneren Medizin von Staehelin und Mohr. Bd. **2**. — [24]) *Steriopulo*, Das EK. bei Herzfehlern. — [25]) *Weber* und *Wirth*, Zur Registrierung der Herztöne nach O. Frank. Dtsch. Arch. f. klin. Med. **105**, 562. — [26]) *Weitz, W.*, Über die Dauer der einzelnen Phasen der Herzrevolution. Dtsch. Arch. f. klin. Med. **127**. 1918. — [27]) *Weitz, W.*, Über die Kardiographie des gesunden Herzens mit dem Frankschen Apparat. Dtsch. Arch. f. klin. Med. **124**, 134. — [28]) *Weitz* und *Grauer*, Über die Anspannungszeit und Austreibungszeit des Herzens. Dtsch. Arch. f. klin. Med. **116**, 512. — [29]) *Wiggers* und *Dean*, Americ. journ. of the med. sciences **153**, 666. 1917. — [30]) *Wiggers*, Arch. of internal med. **20**, 93. 1917. — [31]) *Williamson*, Americ. journ. of the med. sciences **149**, 492. 1915. — [32]) *Wyss, Walter v.*, Aufzeichnung von Herztönen mit dem Einthovenschen Saitengalvanometer und Untersuchung über Galopprhythmus. Dtsch. Arch. f. klin. Med. **101**, 1.

Zum Schlusse ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. *R. Massini* für die Anregung zu dieser Arbeit, für die freundliche Unterstützung bei der Abfassung derselben, sowie für Beihilfe bei der Ausführung der Messungen meinen ergebensten Dank auszusprechen.